

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2004年 1月 9日
Date of Application:

出願番号 特願2004-004830
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2004-004830]

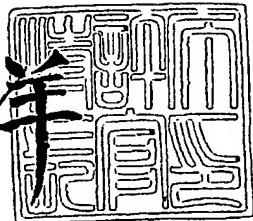
出願人 日本精工株式会社
Applicant(s): NSKプレシジョン株式会社

Best Available Copy

2005年 2月 17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川洋



出証番号 出証特2005-3011410

【書類名】 特許願
【整理番号】 KNS0060
【提出日】 平成16年 1月 9日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 F16H 25/22
【発明者】
 【住所又は居所】 群馬県前橋市鳥羽町 78番地 N S K プレシジョン株式会社内
 【氏名】 矢部 孝之
【特許出願人】
 【識別番号】 000004204
 【氏名又は名称】 日本精工株式会社
【特許出願人】
 【識別番号】 302066618
 【氏名又は名称】 N S K プレシジョン株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100069615
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 金倉 喬二
 【電話番号】 03-3580-7743
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 008855
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲**【請求項1】**

外周面に螺旋状の軸軌道溝を形成した複数のねじ軸と、該ねじ軸を接合する接合部材と、内周面に前記軸軌道溝に対向するナット軌道溝を形成したナットと、前記軸軌道溝とナット軌道溝との間に装填された複数のボールとを備え、

前記複数のねじ軸の軸軌道溝の位相を合わせて前記接合部材で接合してねじ軸組立体を形成し、該ねじ軸組立体の軸軌道溝と前記ナット軌道溝とを前記複数のボールを介して螺合させたことを特徴とするボールねじ装置。

【請求項2】

請求項1において、

前記接合部材の外径を、前記装填された複数のボールのボールピッチ円直径から前記ボールの直径を減じた直径以下としたことを特徴とするボールねじ装置。

【請求項3】

請求項1または請求項2において、

前記接合部材の軸方向長さを、前記ナットの有効巻数に相当する軸方向長さ以下としたことを特徴とするボールねじ装置。

【請求項4】

請求項1、請求項2または請求項3において、

前記ねじ軸の接合を、前記ねじ軸の段部端面と、前記接合部材の端面とを突き合わせることにより行うことを特徴とするボールねじ装置。

【請求項5】

請求項1、請求項2または請求項3において、

前記ねじ軸の接合を、前記接合部材の内部で前記ねじ軸の端面を突き合せることにより行うことを特徴とするボールねじ装置。

【請求項6】

請求項1から請求項4または請求項5において、

前記ねじ軸の軸芯部に潤滑剤通路を設けると共に、前記接合部材の側壁に潤滑剤供給口を設けたことを特徴とするボールねじ装置。

【請求項7】

請求項6において、

前記ナットが、前記接合部材を通過する時に、前記潤滑剤供給口から潤滑剤を供給することを特徴とするボールねじ装置。

【請求項8】

請求項1において、

前記複数のねじ軸に前記ボールが装填されないもう一つの軸軌道溝を設けると共に、前記接合部材を前記軸軌道溝に沿った螺旋状のコイル体とし、前記もう一つの軸軌道溝に前記コイル体を巻きつけて前記ねじ軸を接合することを特徴とするボールねじ装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】ボールねじ装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、工作機械や精密機械等の機械装置の移動体の送り機構や搬送装置等に用いられるボールねじ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、ボールねじ装置のストロークを変更する場合には、そのストロークに応じて1本のねじ軸を製作して対処している。

この場合に、複数のねじ軸を接合して1本のねじ軸として対処すれば、容易にねじ軸の長さを変更してボールねじ装置のストローク変更の多様な要求に応えることができる訳であるが、ボールねじ装置のねじ軸を接合する先行技術文献は見当たらない。

【0003】

従来の軸を接合する技術としては、接合する一方の軸の端部に嵌合穴とねじ穴を有する軸方向の段付凹部を形成し、他方の軸の端部に嵌合部とねじ部を有する段付凸部を形成してねじ穴にねじ部を螺合させると共に嵌合穴に嵌合部を圧入し、接合した2本の軸の半径方向の位置ずれを防止している（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開平5-279928号公報（第2頁段落0012—第3頁段落0017、第1図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した従来の軸の接合技術においては、2本の軸の半径方向の位置ずれは防止できるもののその円周方向の位置は、ねじ部のねじ穴への噛合始めの位相と両方の軸の当接面が当接するときの挿込み長さにより決まってしまうため、ボールねじ装置のねじ軸に特有なねじ軸の外周面に形成した軸軌道溝の位相合せが困難であるという問題がある。

【0005】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、ボールねじ装置に用いることができるねじ軸を接合により形成する手段を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上記課題を解決するために、外周面に螺旋状の軸軌道溝を形成した複数のねじ軸と、該ねじ軸を接合する接合部材と、内周面に前記軸軌道溝に対向するナット軌道溝を形成したナットと、前記軸軌道溝とナット軌道溝との間に装填された複数のボールとを備え、前記複数のねじ軸の軸軌道溝の位相を合わせて前記接合部材で接合してねじ軸組立体を形成し、該ねじ軸組立体の軸軌道溝と前記ナット軌道溝とを前記複数のボールを介して螺合させたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

このように、本発明は、複数のねじ軸の軸軌道溝の位相を合わせて接合部材で接合してねじ軸組立体を形成するようにしたことによって、ナット内に装填されているボールを円滑に接合部材を通過させることができると共に、ねじ軸組立体の長さを容易に変更すること可能となり、ボールねじ装置のストローク変更への多様な要求に応えることができるという効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下に、図面を参照して本発明によるボールねじ装置の実施例について説明する。

【実施例1】

【0009】

図1は実施例1のボールねじ装置を示す断面図、図2は実施例1の嵌込み間座を示す断面図である。

図1において、1はボールねじ装置であり、例えばリターンチューブ式の連通路を有するボールねじ装置である。

2a、2bはボールねじ装置1のねじ軸であり、合金鋼や炭素鋼等の鋼材で製作され、その外周面に略半円弧形状の軸軌道溝3が一定のリードで螺旋状に形成されている。

【0010】

ねじ軸2a、2bの端部には軸方向長さがBsの凸部4が設けられており、その凸部4の先端部にはねじ部5が形成され、ねじ部5と段部端面4aの間には嵌合部6が形成されている。それぞれのねじ軸2a、2bの反対側の端部においても同様である。

7はボールねじ装置1のナットであり、合金鋼や炭素鋼等の鋼材で製作され、その内周面には軸軌道溝3と対向する略半円弧形状のナット軌道溝8が軸軌道溝3と同じリードで形成されている。

【0011】

9はボールであり、合金鋼等の鋼材またはセラミック材等で製作された球体であって、軸軌道溝3とナット軌道溝8の間に複数装填される。

10はフランジ部であり、ナット7の外周部に設けられ、フランジ部10に設けた図示しないボルト穴により機械装置の移動体にボルト等で固定される。

図2において、11は接合部材としての嵌込み間座であり、合金鋼や炭素鋼等の鋼材で略円筒状に製作され、その外径Dkは軸軌道溝3とナット軌道溝8の間に装填された複数のボール9のボールピッチ円直径Dp（図1参照）からボール9の直径dwを減じた直径以下、つまり $D_k \leq D_p - dw$ なる関係に成形され、その軸方向長さBkはナット軌道溝8の有効巻数に相当する軸方向長さ以下に成形される。

【0012】

また、外径Dkは、 $D_k \geq D_p - dw - 0.1 dw$ なる関係をも満たすことが望ましい。

なお、ナット軌道溝8の有効巻数は、図示しないリターンチューブとナット軌道溝8の連結部の間に存在する螺旋状のナット軌道溝8の巻数のことである。

12はねじ穴であり、嵌込み間座11の内周面で軸方向の中央部に設けられ、ねじ軸2a、2bの凸部4のねじ部5が螺合する。

【0013】

13は嵌合穴であり、嵌込み間座11の内周面のねじ穴12の両側で嵌込み間座11の端面11aの間に設けられ、ねじ軸2a、2bの凸部4の嵌合部6が嵌合する。

このため、嵌合穴13の内径と嵌合部6の外径とはそれらの嵌合が圧入またはスキマバメとなるように形成されている。

上記のねじ軸2a、2bは、これらの間に配置された嵌込み間座11により接合されて1本のねじ軸組立体15として形成される。

【0014】

このねじ軸組立体15の軸軌道溝3とこれに対向するナット7のナット軌道溝8およびこれを連結する図示しないリターンチューブにより循環路が形成され、この循環路に複数のボール9と所定の量の潤滑剤、例えばグリースが封入される。

これにより、軸軌道溝3とナット軌道溝8とがボール9を介して螺合し、ねじ軸組立体15またはナット7を回転させることによってボール9が循環路を循環しながらナット7を軸方向に移動させる。

【0015】

なお、ねじ軸組立体15の両端に位置するねじ軸の端部の凸部4の形成は省略するようにもよい。

本実施例の嵌込み間座11の軸方向長さBkは、上記したナット軌道溝8の有効巻数に相当する軸方向長さ以下で、ねじ軸2a、2bの凸部4の軸方向長さBsの和よりは長く

成形される。これによりねじ軸2a、2bの端面4b間に隙間が形成された状態で、ねじ軸2a、2bの間に配置された捩込み間座11の端面11aとねじ軸2a、2bの段部端面4aとが当接してねじ軸2a、2bが接合される。

【0016】

このため、捩込み間座11の軸方向長さBkは、ねじ軸2a、2bの間で切り取られた軸軌道溝3のリードの長さに設定し、その端数分の角度を等分して凸部4のねじ部5の捩込み間座11のねじ穴12との噛合始めと軸軌道溝3の段部端面4aの開口との位相差と捩込み回転数（ねじ部5とねじ穴12との噛合始めから端面11aと段部端面4aとが当接するまでの回転数をいう。）とを決定する。

【0017】

例えば、切り取られた軸軌道溝3のリードの長さが1.5リード分であれば、その端数分の角度は180度（360度×0.5）であり、捩込み回転数を整数となるように設定すれば、ねじ部5のねじ穴12との噛合始めと軸軌道溝3の段部端面4aの開口との位相差を90度（180度/2）に決定する。

この場合に、端数を持つような捩込み回転数を設定した場合は、その端数分の角度をリードの端数から求めた角度に加えて位相差を決定すればよい。

【0018】

また、各ねじ軸のねじ部5のねじ穴12との噛合始めと軸軌道溝3の段部端面4aの開口との位相差は、その和がリードの端数から求めた角度となるように設定してこれに応じたそれぞれの捩込み回転数を決定するようにしてもよい。

上記の構成の作用について説明する。

上記の各部の寸法を有するねじ軸2a、2bを接合部材である捩込み間座11を用いて接合する場合は、ねじ軸2aの凸部4のねじ部5を捩込み間座11のねじ穴12に捩込み、嵌合部6と嵌合穴13とを嵌合させながら更に捩じ込んで端面11aと段部端面4aとを当接させて締付ける。

【0019】

そして、ねじ軸2bを捩込み間座11の反対側から上記と同様にして捩込み、端面11aと段部端面4aとを当接させて締付ける。

これにより2本のねじ軸2a、2bを軸軌道溝3の位相を合せた状態で1本のねじ軸組立体15として組立てることができる。

このようなねじ軸組立体15に複数のボール9を介してナット7を螺合させてボールねじ装置1を組立て、例えばねじ軸組立体15を回転させるとナット7がねじ軸組立体15の軸方向に移動する。

【0020】

そして、ナット7がねじ軸2aとねじ軸2bとの接合部に達すると、ボール9はねじ軸2aの軸軌道溝3から外れ、捩込み間座11の外周面に支えられながらナット軌道溝8に案内されて捩込み間座11を移動し、ねじ軸2bの段部端面4aに達すると、再び軸軌道溝3に復帰してナット軌道溝8との間を転動する。

この時、捩込み間座11の軸方向長さBkは、ねじ軸2a、2bの間で切り取られた軸軌道溝3のリードの長さとなっており、捩込み回転数とねじ部5のねじ穴12との噛合始めと軸軌道溝3の段部端面4aの開口との位相差によりねじ軸2a、2bの軸軌道溝3の位相を合せてあるので、ボール9はねじ軸2aから捩込み間座11を通過してねじ軸2bへ円滑に移動することができる。

【0021】

また、捩込み間座11の外径Dkをボールピッチ円直径Dpからボール9の直径dwを減じた直径以下としているので、捩込み間座11を通過するボール9がナット軌道溝8と捩込み間座11の外周面との間に挟みつけられて移動抵抗が増加することを防止することができる。

更に、ねじ軸2a、2bの凸部4に嵌合部6を設け、この嵌合部6を捩込み間座11の嵌合穴13に嵌合するので、ねじ軸2a、2bを捩込み間座11により接合した時にその

同軸度を保つことができる。

【0022】

更に、捩込み間座11の軸方向長さBkをナット軌道溝8の有効巻数に相当する軸方向長さ以下としているので、ナット7が捩込み間座11を通過する時に、装填されている複数のボール9の少なくとも1つが必ず軸軌道溝3とナット軌道溝8の間を転動することができ、ナット7をねじ軸2aからねじ軸2bへ円滑に受け渡すことができる。

更に、捩込み間座11の軸方向長さBkは、ねじ軸2a、2bの凸部4の軸方向長さBsの和よりは長く形成されているので、捩込み間座11の端面11aをねじ軸2a、2bの段部端面4aに必ず当接させることができ、捩込み間座11の軸方向長さBkを管理することによりねじ軸組立体15の軸方向長さやねじ軸2a、2b間の距離を容易に管理することができる。

【0023】

以上説明したように、本実施例では、複数のねじ軸の軸軌道溝の位相を合わせて接合部材としての捩込み間座で接合してねじ軸組立体を形成するようにしたことによって、ナット内に装填されているボールを円滑に捩込み間座を通過させることができると共に、ねじ軸組立体の長さを容易に変更すること可能となり、ボールねじ装置のストローク変更への多様な要求に応えることができる。

【0024】

また、捩込み間座の外径Dkをボールピッチ円直径Dpからボールの直径dwを減じた直径以下としたことによって、捩込み間座を通過するボールがナット軌道溝と捩込み間座の外周面との間に挟みつけられて移動抵抗が増加することを防止することができる。

更に、捩込み間座の軸方向長さBkをナット軌道溝の有効巻数に相当する軸方向長さ以下としたことによって、ナットが捩込み間座を通過する時に、装填されている複数のボールの少なくとも1つが必ず軸軌道溝とナット軌道溝の間を転動することができ、ナットを複数のねじ軸間で円滑に受け渡すことができる。

【0025】

なお、本実施例では、ねじ軸組立体を構成する複数のねじ軸は2本として説明したが、上記と同様にしてねじ軸を接合すれば何本でもねじ軸を接合することができ、上記と同様の効果を奏することができる。

【実施例2】

【0026】

図3は実施例2のボールねじ装置組立体を示す断面図である。

なお、上記実施例1と同様の部分は、同一の符号を付してその説明を省略する。

図3において、21はボールねじ装置組立体であり、本実施例ではねじ軸組立体15が固定され、ナット7が回転してねじ軸組立体15上を軸方向に移動する形式のボールねじ装置組立体である。

【0027】

22は軸受箱であり、背面合せにしたアンギュラ玉軸受23がインナケース24とアウタケース25の間に組込まれて構成され、インナケース24がナット7の外周面とフランジ部10とによりナット7に固定され、アウタケース25が機械装置等の移動体に固定される。これによりアウタケース25がアンギュラ玉軸受23を介してインナケース24に固定されているナット7を回転自在に支持する。

【0028】

26は駆動用のモータであり、アウタケース25に固定されたブラケット27に取付けられ、モータ26の回転軸に取付けられた駆動ブーリ28によりコグドベルト等の無端ベルト29を介してナット7に取付けられた従動ブーリ30を駆動する。

31はねじ軸係止台であり、ねじ軸組立体15の両端に設けられ、ねじ軸組立体15の回転および軸方向の移動を係止する。

【0029】

32は潤滑剤通路であり、ねじ軸2a、2bの軸芯部に設けられた軸方向の貫通穴であ

って、ねじ軸係止台31から供給される潤滑油等の液状の潤滑剤をねじ軸2a、2bの接合部へ導く通路である。

図4において、33は潤滑剤供給口であり、接合部材としての捩込み間座11の側壁を半径方向に貫通する貫通穴であって、潤滑剤通路32により導かれた潤滑剤をナット7と捩込み間座11の間に流出させる。

【0030】

本実施例の潤滑油供給口33は、ねじ軸2a、2bの間で切り取られた軸軌道溝3の軌跡を避けて穿孔されており、捩込み間座11の外周面を通過するボール9の移動を妨げないように考慮されている。

上記の構成の作用について説明する。

実施例1と同様にして組立てられたボールねじ装置1は、ねじ軸組立体15の両端をねじ軸係止台31に係止し、ナットを軸受箱22に固定して駆動ブーリ28と従動ブーリ30の間に無端ベルト29を掛け渡してボールねじ装置組立体21として組立てられる。

【0031】

そして、モータ26が回転すると、駆動ブーリ28の回転力が無端ベルト29、従動ブーリ28を経由してナット7へ伝えられ、ナット7が回転する。

この時、ナット7はアンギュラ玉軸受23により回転自在の支持されているので、ナット7のみが回転し、両端をねじ軸係止台31に係止されたねじ軸組立体15上を軸方向に移動して機械装置等の移動台を軸方向に移動させる。

【0032】

ナット7がねじ軸2aとねじ軸2bとの接合部に達すると、ボール9は上記実施例1と同様にしてボール9が捩込み間座11の外周面を通過する。

このナット7のねじ軸2aとねじ軸2bとの接合部の通過時に、図示しない潤滑剤供給装置から潤滑剤が圧送され、ねじ軸係止台31、潤滑剤通路32を経由してねじ軸2a、2bの端面4bの隙間から捩込み間座11の内部に供給され、その潤滑剤が潤滑剤供給口33を通してナット7と捩込み間座11の間に流出し、そこを通過するボール9に潤滑剤を供給する。ナット7の通過後に潤滑剤の供給は停止される。

【0033】

この時、潤滑剤供給口33は、ねじ軸2a、2bの間で切り取られた軸軌道溝3の軌跡を避けて穿孔されているので、ボール9が潤滑剤供給口33に落ち込むことなく円滑に通過させることができると共に、比較的大きな穴を穿孔することができ、潤滑剤を十分に供給することができる。

また、捩込み間座11に潤滑剤供給口33を設けることにより軸軌道溝3に潤滑剤供給口33を設ける必要がなくなり、ねじ軸2a、2bの製作が容易になる。

【0034】

なお、本実施例の捩込み間座11はその端面11aがねじ軸2a、2bの段部端面4aと当接して締付けられているので、潤滑剤が外部に漏れ出すことはない。

以上説明したように、本実施例では、上記実施例1と同様の効果に加えて、接合部材としての捩込み間座に潤滑油供給口を設けるようにしたことによって、軸軌道溝に穿孔していた潤滑剤供給口を廃止することができ、ねじ軸の加工時間を短縮することができる。

【0035】

また、潤滑剤供給口をねじ軸2a、2bの間で切り取られた軸軌道溝の軌跡を避けて穿孔することによって、捩込み間座を通過するボールを潤滑剤供給口に落ち込ませることなく円滑に移動させることができると共に、比較的大きな潤滑剤供給口を穿孔することができ、潤滑剤を十分に供給することができる。

なお、本実施例では捩込み間座に設ける潤滑剤供給口は1箇所として説明したが、図5、図6に示す他の態様のように2箇所、3箇所に設けるようにしてもよく、4箇所以上であってもよい。要は潤滑剤の供給量に応じて潤滑剤供給口の数を定めればよい。

【0036】

また、潤滑剤供給口は軸軌道溝の軌跡を避けて穿孔するとして説明したが、ボールの移

動に支障がない程度の穴径であれば軸軌道溝の軌跡にかかるように設けてもよい。

更に、軸軌道溝の軌跡は図3、図4において下向きであるように図示したが、潤滑剤供給口の円周方向の位置は下向きに限らず、横向きや上向きであってもよい。この場合に下向き以外の位置、特に横向きや上向きの位置に潤滑剤供給口を設ければ、ナットが通過した後の潤滑剤の後垂れを防止することができる。

【実施例3】

【0037】

図7は実施例3のボールねじ装置を示す断面図である。

なお、上記実施例1と同様の部分は、同一の符号を付してその説明を省略する。

本実施例のボールねじ装置1は実施例1のボールねじ装置1と同様であるが、ねじ軸2a、2bの凸部4および接合部材としての捩込み間座11の各部の寸法の構成が以下のように異なる。

【0038】

本実施例の捩込み間座11の外径Dkは上記実施例1と同様にボールピッチ円直径Dpからボール9の直径dwを減じた直径以下に成形され、嵌合穴13の内径とねじ軸2a、2bの嵌合部6の外径との間にはそれらの嵌合が圧入またはスキマバメとなるように形成されている。

そして、図7に示すように捩込み間座11の軸方向長さBkはナット軌道溝8の有効巻数に相当する軸方向長さ以下で、ねじ軸2a、2bの凸部4の軸方向長さBsの和よりは短く成形される。これによりねじ軸2a、2bの間に配置された捩込み間座11の端面11aとねじ軸2a、2bの段部端面4aとの間にそれぞれ隙間が形成された状態で、ねじ軸2a、2bの端面4b同士が当接してねじ軸2a、2bが接合される。

【0039】

このため、凸部4の軸方向長さBsは、ねじ軸2a、2bの間で切り取られた軸軌道溝3のリードの長さを等分して設定し、その端数分の角度を等分して凸部4のねじ部5の捩込み間座11のねじ穴12との噛合始めと軸軌道溝3の段部端面4aの開口との位相差と捩込み回転数とを決定し、捩込み間座11のねじ穴の雌ねじの巻数を捩込み回転数の2倍に設定する。

【0040】

例えば、切り取られた軸軌道溝3のリードの長さが1.5リード分であれば、その端数分の角度は180度(360度×0.5)であり、捩込み回転数を整数となるように設定すれば、ねじ部5のねじ穴12との噛合始めと軸軌道溝3の段部端面4aの開口との位相差を90度(180度/2)に決定し、捩込み間座11のねじ穴の雌ねじの巻数を捩込み回転数の2倍に設定する。

【0041】

この場合に、端数を持つような捩込み回転数を設定した場合は、その端数分の角度をリードの端数から求めた角度に加えて位相差を決定すればよい。

また、各ねじ軸のねじ部5のねじ穴12との噛合始めと軸軌道溝3の段部端面4aの開口との位相差は、その和がリードの端数から求めた角度となるように設定してこれに応じた捩込み回転数および凸部4の軸方向長さBsを決定するようにしてもよい。

【0042】

上記の構成の作用について説明する。

上記の各部の寸法を有するねじ軸2a、2bを接合部材である捩込み間座11を用いて接合する場合は、ねじ軸2aの凸部4のねじ部5を捩込み間座11のねじ穴12に捩込み、嵌合部6と嵌合穴13とを嵌合させながら更に捩じ込んで設定した捩込み回転数回転させる。

【0043】

そして、ねじ軸2bを捩込み間座11の反対側から上記と同様にして捩込み回転数回転させて捩込み、捩込み間座11の内部で端面4b同士を当接させて締付ける。

これにより2本のねじ軸2a、2bを軸軌道溝3の位相を合せた状態で1本のねじ軸組

立体15として組立てることができる。

その他のボールねじ装置1の組立、嵌込み間座11を通過するボール9の作動等は上記実施例1と同様であるのでその説明を省略する。

【0044】

以上説明したように、本実施例では、上記実施例1と同様の効果に加えて、嵌込み間座の軸方向長さBkをねじ軸の凸部の軸方向長さBsの和よりは短く形成するようにしたことによって、ねじ軸の端面同士を必ず当接させることができ、凸部の軸方向長さBsを管理することによりねじ軸組立体15の軸方向長さやねじ軸2a、2b間の距離を容易に管理することができると共に嵌込み間座の軸方向長さBkの仕上精度を緩く設定して嵌込み間座の生産性を向上させることができる。

【実施例4】

【0045】

図8は実施例4のボールねじ装置を示す断面図、図9は実施例4の嵌合間座を示す断面図である。

なお、上記実施例1と同様の部分は、同一の符号を付してその説明を省略する。

図8、図9において、41は接合部材としての嵌合間座であり、合金鋼や炭素鋼等の鋼材で略円筒状に製作され、その外径Dkは上記実施例1と同様にボールピッチ円直径Dpからボール9の直径dwを減じた直径以下に成形され、その軸方向長さBkはナット軌道溝8の有効巻数に相当する軸方向長さ以下に成形される。

【0046】

42は嵌合穴であり、嵌合間座41の内周面の嵌合間座41の端面41aの間に設けられ、ねじ軸2a、2bの凸部4の嵌合部6が嵌合する。

また、嵌合穴42の内径と嵌合部6の外径との間にはそれらの嵌合が圧入となるように締代が形成されている。

なお、本実施例のねじ軸2a、2bの凸部4の段部端面4aと端面4bとの間は嵌合部6のみが形成されている。

【0047】

上記のねじ軸2a、2bは、これらの間に配置された嵌合間座41により接合されて1本のねじ軸組立体15として形成される。

本実施例の嵌合間座41の軸方向長さBkは、上記実施例1と同様に凸部4の軸方向長さBsの和よりは長く成形される。これによりねじ軸2a、2bの端面4bに隙間が形成された状態で、これらの間に配置された嵌合間座41の端面41aとねじ軸2a、2bの段部端面4aとが当接してねじ軸2a、2bが接合される。

【0048】

このため、嵌合間座41の軸方向長さBkは、ねじ軸2a、2bの間で切り取られた軸軌道溝3のリードの長さに設定する。

上記の構成の作用について説明する。

上記の各部の寸法を有するねじ軸2a、2bを接合部材である嵌合間座41を用いて接合する場合は、ねじ軸2aの凸部4の嵌合部6を嵌合穴13と嵌合させて圧入し、嵌合間座41の端面41aと段部端面4aとを当接させる。

【0049】

そして、ねじ軸2aに複数のボール9を装填したナット7と同様の治具を螺合させて接合部に固定し、ねじ軸2bの軸軌道溝3を治具のボール9に螺合させながら嵌合間座41の反対側から上記と同様にしてして圧入する。

この時、治具が固定されているので、ねじ軸2bは圧入による軸方向の移動に伴って治具のボール9に案内されて回転しながら押し込まれ、嵌合間座41の端面41aと段部端面4aとが当接する。

【0050】

これにより2本のねじ軸2a、2bを軸軌道溝3の位相を合せた状態で1本のねじ軸組立体15として組立てることができる。

他のボールねじ装置1の組立、挿込み間座11を通過するボール9の作動等は上記実施例1と同様であるのでその説明を省略する。

以上説明したように、本実施例では、上記実施例1と同様の効果に加えて、嵌合間座の軸方向長さBkをねじ軸の凸部の軸方向長さBsの和よりは長く形成して圧入によりねじ軸組立体を形成することによって、嵌合間座の端面をねじ軸の段部端面4aに必ず当接させることができ、嵌合間座の軸方向長さBkを管理することによりねじ軸組立体の軸方向長さやねじ軸2a、2b間の距離を容易に管理することができると共に、嵌合間座の内径に嵌合穴を形成すれば、容易にねじ軸の軸軌道溝の位相を合せることができ、接合部材としての嵌合間座の生産性を向上させることができる。

【0051】

なお、本実施例の嵌合間座を用いた圧入によるねじ軸の接合の場合は、嵌合間座に上記実施例2と同様の潤滑剤供給穴を形成し、ねじ軸に潤滑剤通路を設ければ、実施例2と同様の効果を得ることができる。

【実施例5】

【0052】

図10は実施例5のボールねじ装置を示す断面図である。

なお、上記実施例1および実施例4と同様の部分は、同一の符号を付してその説明を省略する。

本実施例のボールねじ装置1は実施例3のボールねじ装置1の技術を実施例4の嵌合間座41を用いたねじ軸2a、2bの接合に適用したものである。このためねじ軸2a、2b凸部4および接合部材としての挿込み間座11の各部の寸法の構成が実施例4と以下のように異なる。

【0053】

本実施例の嵌合間座41の外径Dkは上記実施例4と同様にボールピッチ円直径Dpからボール9の直径dwを減じた直径以下に成形され、その軸方向長さBkはナット軌道溝8の有効巻数に相当する軸方向長さ以下に成形され、嵌合穴42の内径とねじ軸2a、2bの嵌合部6の外径との間にはそれらの嵌合が圧入となるように形成されている。

そして、図10に示すように嵌合間座41の軸方向長さBkは、実施例3と同様にねじ軸2a、2bの凸部4の軸方向長さBsの和よりは短く関係に成形される。これによりねじ軸2a、2bの間に配置された嵌合間座41の端面41aとねじ軸2a、2bの段部端面4aとの間にそれぞれ隙間が形成された状態で、ねじ軸2a、2bの端面4b同士が当接してねじ軸2a、2bが接合される。

【0054】

このため、凸部4の軸方向長さBsは、ねじ軸2a、2bの間で切り取られた軸軌道溝3のリードの長さを等分して設定される。

この場合に、各ねじ軸の凸部4の軸方向長さBsを別にしてその和が、ねじ軸2a、2bの間で切り取られた軸軌道溝3のリードの長さとなるようにしてもよい。

上記の構成の作用について説明する。

【0055】

上記の各部の寸法を有するねじ軸2a、2bを接合部材である嵌合間座41を用いて接合する場合は、上記実施例4と同様にして、治具にセットしたねじ軸2a、2bを嵌合間座41の両側に圧入して嵌合間座41の内部でねじ軸2a、2bの端面4b同士を当接させる。

これにより2本のねじ軸2a、2bを軸軌道溝3の位相を合せた状態で1本のねじ軸組立体15として組立てることができる。

【0056】

他のボールねじ装置1の組立、嵌合間座41を通過するボール9の作動等は上記実施例4と同様であるのでその説明を省略する。

以上説明したように、本実施例では、上記実施例4および実施例3と同様の効果を奏すことができる。

なお、上記実施例4および本実施例の嵌合間座41を用いたねじ軸2a、2bの接合を実施例2のボールねじ装置組立体21と同様のねじ軸組立体15の回転および軸方向の移動を係止して用いるボールねじ装置1適用する場合には、嵌合間座41の嵌合穴42とねじ軸2a、2bの凸部4の嵌合部6の嵌合をスキマバメとしてもよい。

【0057】

この場合に、ねじ軸組立体15の両端は係止されているので、接合部の接合が外れることはない。またねじ軸2a、2bの軸軌道溝3の位相合せは、嵌合穴42と嵌合部6とがスキマバメとなっているので容易に回転するため、特別な治具を用いなくてもナット7をそのまま用いて上記と同様にして軸軌道溝3の位相合せを行った後にねじ軸組立体15を係止するようにすれば更に容易に軸軌道溝3の位相合せを行うことができる。

【0058】

また、上記実施例3および本実施例に実施例2の潤滑剤供給口を設けて捩込み間座等を通過するボールに潤滑剤を供給するようにしてもよい。

この場合に、ねじ軸の端面の一方または両方に半径方向の切欠きを設けて潤滑剤の供給を容易にし、両側のねじ軸と捩込み間座等との間をOリング等によりシールするようになるとよい。

【実施例6】

【0059】

図11は実施例6のねじ軸組立体を示す側面図、図12は実施例6のコイル体を示す側面図である。

なお、上記実施例1と同様の部分は、同一の符号を付してその説明を省略する。

図11、図12において、45はねじ軸2a、2bの外周面に形成されたもう一つの軸軌道溝であり、軸軌道溝3と同様に形成されている。

【0060】

従って、本実施例のねじ軸2a、2bは2条の軸軌道溝3、45を有するねじ軸2a、2bと同様の構成であるが、軸軌道溝45にはボールが装填されず、1条の軸軌道溝3を有するねじ軸2a、2bを接合したねじ軸組立体15を備えたボールねじ装置1として機能する。

46は接合部材としてのコイル体であり、ボール9の直径d_wと略等しい線形を有するバネ鋼や合金鋼等の線材を1回以上巻いて製作された螺旋状のコイル状部材であって、巻きピッチを軸軌道溝3、45のリード（図11参照）と同等もしくはそれ以下とし、コイル状に巻かれた線材の中心の直径（コイル直径という。）はボールピッチ円直径D_p（図1参照）と同等もしくはそれ以下として成形され、もう一つの軸軌道溝45の形状に沿うように形成される。本実施例のコイル体46の巻数は1巻である。

【0061】

なお、本実施例のねじ軸2a、2bの端部は、1本のねじ軸を2つに分割したのと同様に形成され、端面4b同士を当接させて回転させれば軸軌道溝3、45の位相が一致するように形成されている。

上記の構成の作用について説明する。

上記のねじ軸2a、2bを接合部材であるコイル体46を用いて接合する場合は、ねじ軸2aとねじ軸2bの端面4b同士を当接させて、もう一つの軸軌道溝45にコイル体46を巻き付けて装着する。

【0062】

この時、コイル体46は線形をボール直径d_wと略同等とし、巻きピッチを軸軌道溝45のリードと同等もしくはそれ以下とし、コイル直径をボールピッチ円直径D_pと同等もしくはそれ以下としているので、バネ鋼または合金鋼の有する弾性によってもう一つの軸軌道溝45に密着してもう一つの軸軌道溝45の位相を一致させると同時に、軸軌道溝3の位相を一致させる。またコイル体46の巻数を1巻以上としているので同軸度を保つことが可能になる。

【0063】

これにより2本のねじ軸2a、2bを軸軌道溝3の位相を合せた状態で1本のねじ軸組立体15として組立てることができる。

このようにして組立てられたねじ軸組立体15は、接合によらない1本のねじ軸と同様に機能させることができる。

従って、軸軌道溝3の接続部を通過するボール9やナット7の作動は、通常のねじ軸の場合と同様である。

【0064】

以上説明したように、本実施例では、上記実施例1と同様の効果に加えて、ねじ軸にボールが装填されないもう一つの軸軌道溝を設け、このもう一つの軸軌道溝に接合部材としてのコイル体を巻きつけてねじ軸を接合してねじ軸組立体とするようにしたことによって、ねじ軸の軸軌道溝にコイル体を巻きつけるだけで、容易に軸軌道溝の位相を合わせることができる。

【0065】

なお、本実施例のコイル体は、上記実施例4、実施例5のねじ軸組立体を組立てるときの治具としても用いることができる。

【実施例7】

【0066】

図13は実施例7のねじ軸組立体を示す側面図である。

なお、上記実施例1および実施例6と同様の部分は、同一の符号を付してその説明を省略する。

図13において、47は凸部であり、ねじ軸2a、2bの端部に設けられ、その外径Dtはボールピッチ円直径Dpからボール9の直径dwを減じた直径以下、つまり $D_t \leq D_p - dw$ なる関係に成形され、その軸方向長さBtはその長さBtの和がナット軌道溝8の有効巻数に相当する軸方向長さ以下であり、かつねじ軸2a、2bの間で切り取られた軸軌道溝3、45のリードの長さに設定される。

【0067】

本実施例では、凸部47の軸方向長さBtは設定された上記の長さを等分して形成されている。

これにより、端面4b同士を当接させて回転させれば軸軌道溝3、45の位相が一致するように形成されている。

上記の構成の作用について説明する。

【0068】

上記のねじ軸2a、2bを接合部材であるコイル体46を用いて接合する場合は、ねじ軸2aとねじ軸2bの端面4b同士を当接させて、もう一つの軸軌道溝45にコイル体46を巻き付けて装着し、実施例6と同様にコイル体46の有する弾性によってコイル体46がもう一つの軸軌道溝45に密着してもう一つの軸軌道溝45の位相を一致させると同時に、軸軌道溝3の位相を一致させる。

【0069】

この時、凸部47の外径Dtは、上記実施例1の捩込み間座11の外径Dkと同様にボールピッチ円直径Dpからボール9の直径dwを減じた直径以下となっているので、凸部47を通過するボール9やナット7に対して同様に機能することができる。

これにより2本のねじ軸2a、2bを軸軌道溝3の位相を合せた状態で1本のねじ軸組立体15として組立てることができる。

【0070】

このようにして組立てられたねじ軸組立体15は、上記実施例1と同様に機能する。

以上説明したように、本実施例では、上記実施例1および実施例6と同様の効果を奏すことができる。

なお、上記実施例6および本実施例では、ボールを装填する軸軌道溝は1条として説明したが、ボールを装填する軸軌道溝は1条に限らず何条あっても同様である。

【0071】

この場合に、もう一つの軸軌道溝はボールを装填する軸軌道溝に1条加えて形成するようにする。

上記各実施例においては、リターンチューブ式の連結路を有するボールねじ装置を例に説明したが、連通路は前記に限らず、連結路をこま式やエンドキャップ式等としたボールねじ装置に本発明を適用しても同様の効果を得ることができる。

【0072】

また、上記各実施例においては、主にボールねじ装置のねじ軸を回転させてナットを軸方向に移動させるとして説明したが、ねじ軸を固定してナットを回転させる形式のボールねじに本発明を適用しても同様の効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【0073】

- 【図1】実施例1のボールねじ装置を示す断面図
- 【図2】実施例1の嵌込み間座を示す断面図
- 【図3】実施例2のボールねじ装置組立体を示す断面図
- 【図4】実施例2の嵌込み間座を示す断面図
- 【図5】実施例2の嵌込み間座の他の態様を示す正面図
- 【図6】実施例2の嵌込み間座の他の態様を示す正面図
- 【図7】実施例3のボールねじ装置を示す断面図
- 【図8】実施例4のボールねじ装置を示す断面図
- 【図9】実施例4の嵌合間座を示す断面図
- 【図10】実施例5のボールねじ装置を示す断面図
- 【図11】実施例6のねじ軸組立体装置を示す側面図
- 【図12】実施例6のコイル体を示す側面図
- 【図13】実施例7のねじ軸組立体装置を示す側面図

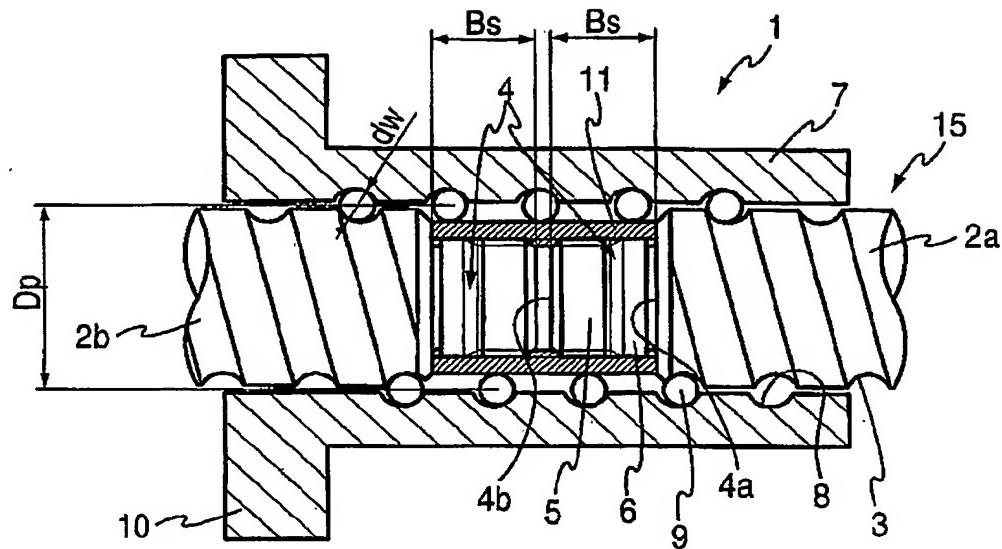
【符号の説明】

【0074】

- 1 ボールねじ装置
- 2 a、2 b ねじ軸
- 3、4 5 軸軌道溝
- 4、4 7 凸部
- 4 a 段部端面
- 4 b 端面
- 5 ねじ部
- 6 嵌合部
- 7 ナット
- 8 ナット軌道溝
- 9 ボール
- 10 フランジ部
- 11 嵌込み間座
- 11 a、4 1 a 端面
- 12 ねじ穴
- 13、4 2 嵌合穴
- 15 ねじ軸組立体
- 2 1 ボールねじ装置組立体
- 2 2 軸受箱
- 2 3 アンギュラ玉軸受
- 2 4 インナケース
- 2 5 アウターケース
- 2 6 モータ
- 2 7 プラケット

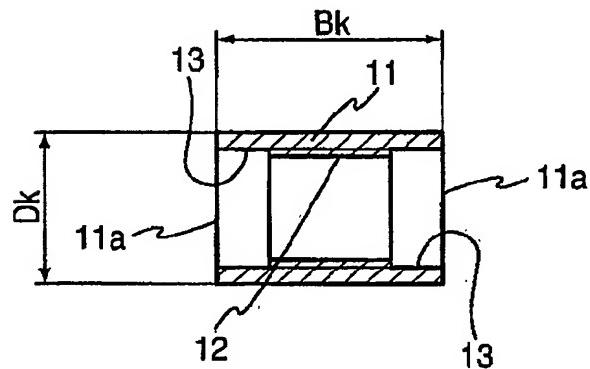
- 28 駆動ブーリ
- 29 無端ベルト
- 30 従動ブーリ
- 31 ねじ軸係止台
- 32 潤滑剤通路
- 33 潤滑剤供給口
- 41 嵌合間座
- 46 コイル体

【書類名】図面
【図1】



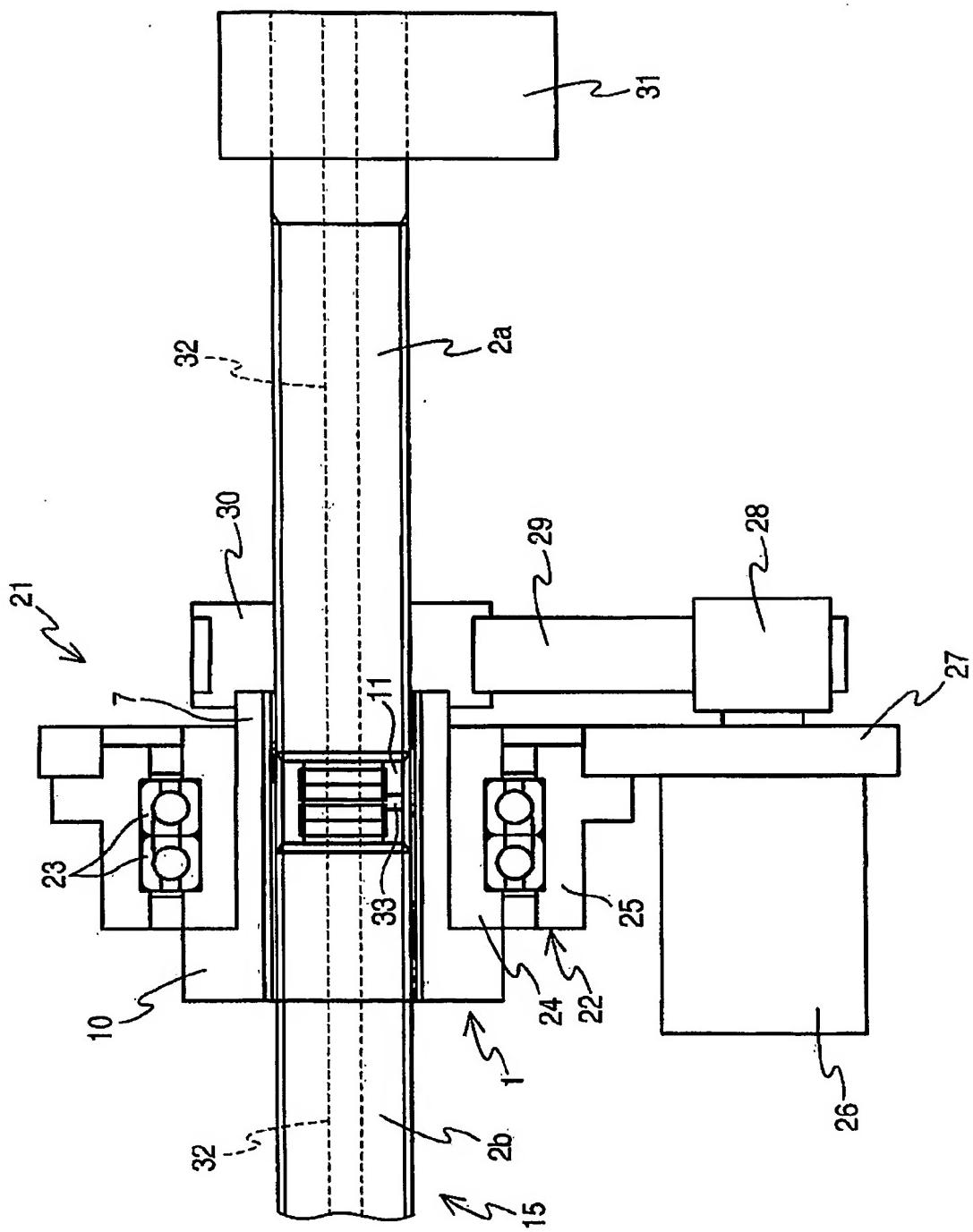
実施例1のボールねじ装置を示す断面図

【図2】



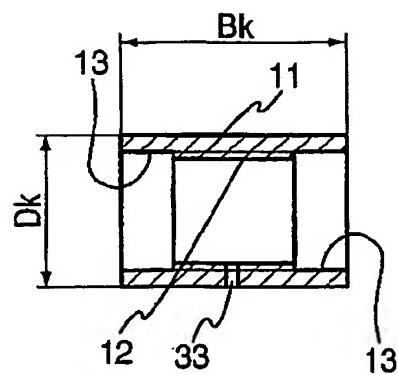
実施例1の挿込み間座を示す断面図

【図3】



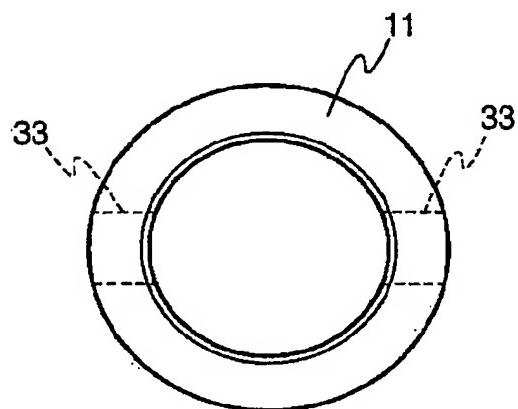
実施例2のボールねじ装置組立体を示す断面図

【図 4】



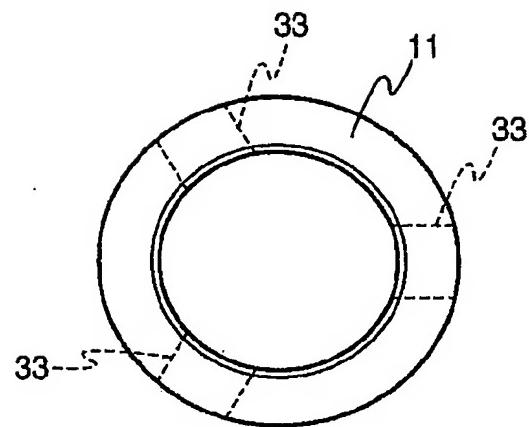
実施例 2 の挿込み間座を示す断面図

【図 5】



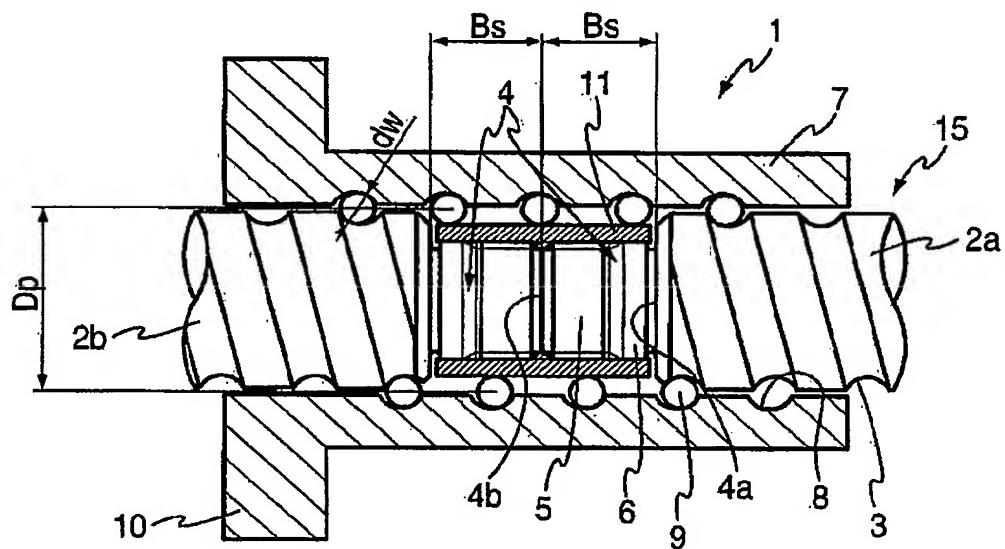
実施例 2 の挿込み間座の他の態様を示す正面図

【図 6】



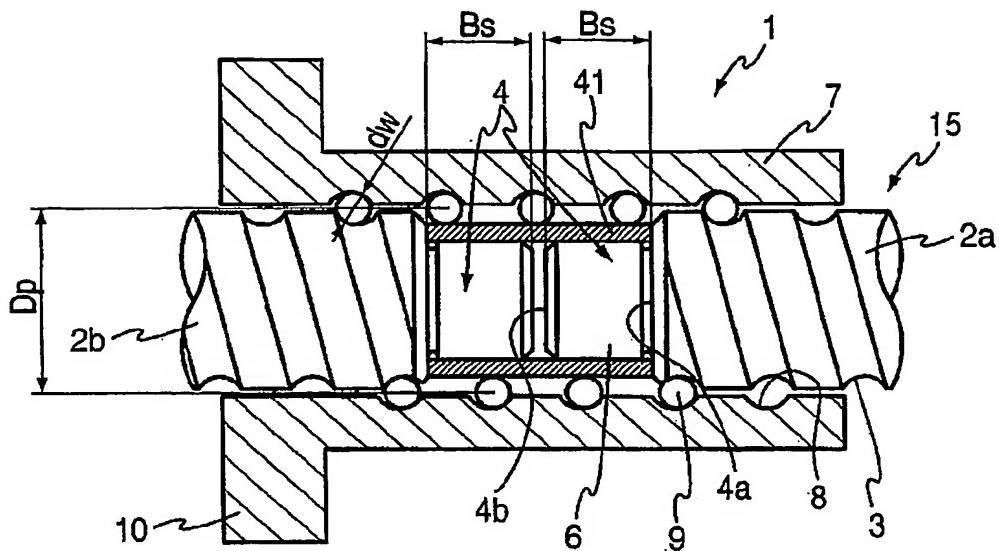
実施例 2 の挿込み間座の他の態様を示す正面図

【図 7】



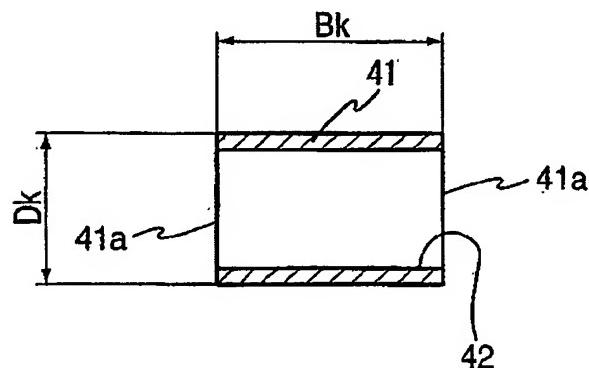
実施例 3 のボールねじ装置を示す断面図

【図 8】



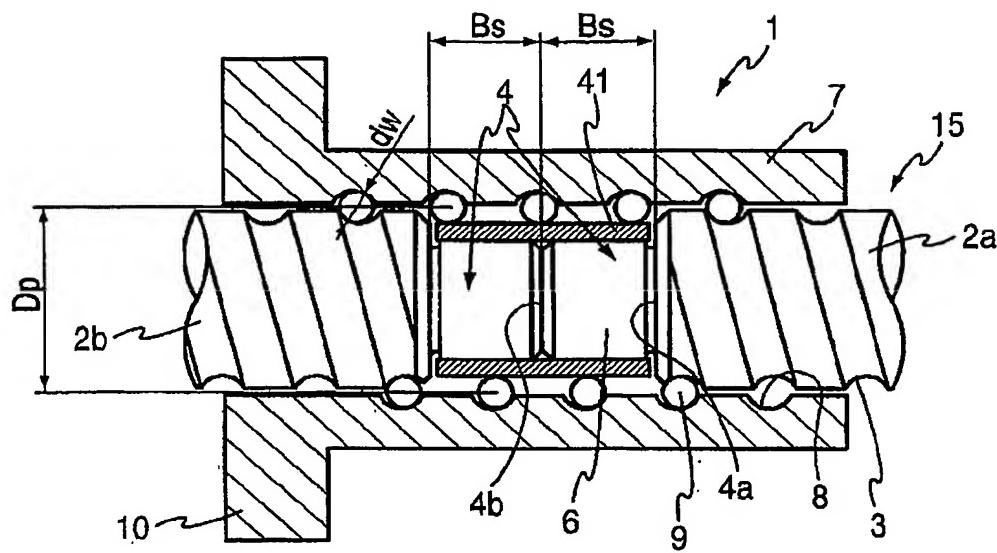
実施例 4 のボールねじ装置を示す断面図

【図 9】



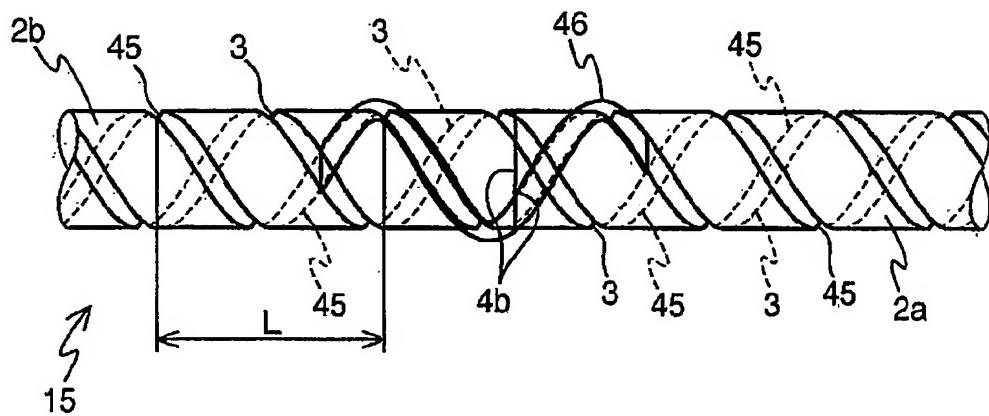
実施例 4 の嵌合間座を示す断面図

【図10】



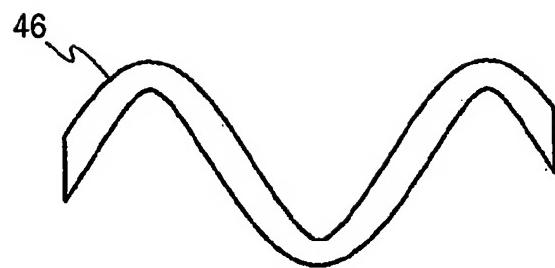
実施例5のボールねじ装置を示す断面図

【図11】



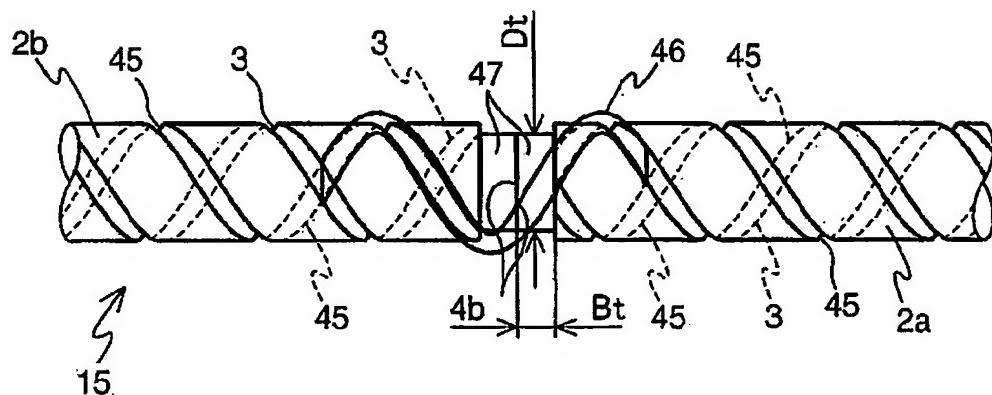
実施例6のねじ軸組立体装置を示す側面図

【図12】



実施例6のコイル体を示す側面図

【図13】



実施例7のねじ軸組立体装置を示す側面図

【書類名】要約書

【要約】

【課題】ボールねじ装置に用いることができるねじ軸を接合により形成する手段を提供する。

【解決手段】外周面に螺旋状の軸軌道溝を形成した複数のねじ軸と、これらのねじ軸を接合する接合部材と、内周面に軸軌道溝に対向するナット軌道溝を形成したナットと、軸軌道溝とナット軌道溝との間に装填された複数のボールとを備え、複数のねじ軸の軸軌道溝の位相を合わせて接合部材で接合してねじ軸組立体を形成し、このねじ軸組立体の軸軌道溝とナット軌道溝とを複数のボールを介して螺合させる。

【選択図】

図 1

特願 2004-004830

出願人履歴情報

識別番号 [000004204]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都品川区大崎1丁目6番3号
氏名 日本精工株式会社

特願 2004-004830

出願人履歴情報

識別番号

[302066618]

1. 変更年月日

[変更理由]

住 所

氏 名

2002年11月21日

新規登録

東京都品川区大崎1丁目6番3号

NSKプレシジョン株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000149

International filing date: 07 January 2005 (07.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-004830
Filing date: 09 January 2004 (09.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 04 March 2005 (04.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.